

Rec'd PCT TO 18 JAN 2005

10/521490 #3
PCT/JP03/08149

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月19日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-210612
[ST. 10/C]: [JP2002-210612]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 15 AUG 2003

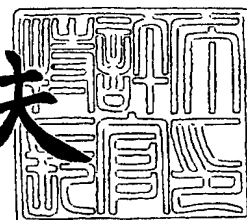
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-306144

【書類名】 特許願

【整理番号】 2903240071

【提出日】 平成14年 7月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 1/24

【発明者】

【住所又は居所】 石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会社 松下通信
金沢研究所内

【氏名】 斎藤 裕

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 小柳 芳雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 山田 賢一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 携帯無線機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヒンジ部を中心に折り畳み可能な上部筐体、下部筐体と、前記上部筐体、下部筐体にそれぞれ内蔵された上部アンテナ素子、下部アンテナ素子と、一端が前記上部アンテナ素子に電氣的に接続され、他端が前記下部アンテナ素子に電氣的に接続される給電部とを備え、前記上部アンテナ素子及び前記下部アンテナ素子がダイポールアンテナとして動作するように構成したことを特徴とする携帯無線機。

【請求項 2】 前記上部アンテナ素子を複数の上部アンテナ素子で構成し、前記複数の上部アンテナ素子を切換手段によって前記給電部の一端に選択的に切り換えて接続するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の携帯無線機。

【請求項 3】 前記複数の上部アンテナ素子を前記給電部に電氣的に接続するか、前記下部アンテナ素子に電氣的に接続するかそれぞれ切り換え電氣的に接続する切換手段を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の携帯無線機。

【請求項 4】 第 1、第 2 の上部アンテナ素子と、前記第 2 の上部アンテナ素子に電氣的に接続された半波長素子と、前記第 1 の上部アンテナ素子又は前記半波長素子のいずれかを選択的に前記給電部に電氣的に切り換え接続する切換手段を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の携帯無線機。

【請求項 5】 第 1、第 2 の上部アンテナ素子と、前記第 1、第 2 の上部アンテナ素子にそれぞれ電氣的に接続された第 1、第 2 の半波長素子とを備え、前記第 1、第 2 の上部アンテナ素子、前記第 1、第 2 の半波長素子のいずれかを選択的に前記給電部に電氣的に切り換え接続する切換手段を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の携帯無線機。

【請求項 6】 前記複数の上部アンテナ素子にそれぞれ個別に対応するそれぞれのインピーダンス整合手段を設けたことを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 に記載の携帯無線機。

【請求項 7】 前記上部筐体及び前記下部筐体が互いに開かれているかどうかを検出する筐体開閉状態検出手段と、前記筐体開閉状態検出手段の検出結果にし

たがって前記切換手段を制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 記載の携帯無線機。

【請求項 8】 無線回路部の受信レベルを判定して受信レベルが高くなるように前記切換手段を制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 記載の携帯無線機。

【請求項 9】 前記上部アンテナ素子、前記下部アンテナ素子がそれぞれ前記上部筐体、前記下部筐体の筐体面に沿って板状に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 記載の携帯無線機。

【請求項 10】 前記下部アンテナ素子を前記下部筐体の内部に配設されるプリント回路基板上のグラウンドパターンで構成し、前記回路基板上に無線回路部を備え、前記無線回路部のグラウンドを前記グラウンドパターンに電氣的に接続し、前記無線回路部の給電部を前記上部アンテナ素子又は切換手段に電氣的に接続することを特徴とする請求項 9 記載の携帯無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、折り畳み式の携帯電話機等の携帯無線機に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話機の構造の一種である折り畳み型のものは、上部筐体と下部筐体をヒンジ部で互いに回動可能なように接続しており、開閉自在な機構を有するものである。この折りたたみ型の携帯電話機は、上部筐体に大型の表示画面を備えることができ、開いて使用するときの利便性ととともに、閉じた状態でのコンパクトな形状という利点を有する。

【0003】

従来の折り畳み型の携帯電話機では、アンテナとして、例えば、特開 2002-27066 号公報に開示されているような下部筐体に配設された突起型アンテナや、特開 2001-45123 号公報に開示されているような上部筐体に配設された突起型アンテナが用いられている。これらの突起型アンテナは、一般にへ

リカルアンテナや伸縮式モノポールアンテナが用いられており、アンテナ部が筐体から突起しているのを、携帯電話機を手で保持した使用状態でアンテナ利得を高くできるという利点を有する。

【0004】

これに対して、折り畳み型携帯電話機の筐体内部に内蔵されるアンテナとしては、特開平10-308618号公報に開示されているようなストリップラインアンテナや、特開2001-284934号公報に開示されているような構造のヒンジ部内蔵型アンテナが知られている。

【0005】

また、特開平9-64778号公報に開示されているようなコイル状アンテナや、特開平10-190330号公報に開示されているようなマイクロストリップラインアンテナなどのような所謂フリップ部内蔵型のアンテナも知られている。

また、特開平10-84406号公報に開示されているような上部筐体に内蔵した放射素子であるダイポールアンテナと下部筐体に内蔵した無給電素子とを組み合わせた複数素子型内蔵アンテナも知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の突起型アンテナでは、ポケットに挿入していた携帯電話機を取り出すときに突起したアンテナ部が引っかかるなど使用に際してアンテナ部の突起構造が邪魔になるという問題点があった。

【0007】

これに対して上記従来の内蔵型アンテナによれば、筐体から突起した部分がないので、このような問題は発生しない。しかしながら、上記従来のヒンジ部内蔵型アンテナでは、携帯電話機を耳と口に近づけ通話を行う状態（以下、通話状態）において、下部筐体のみを手で保持した場合には比較的高いアンテナ利得が得られるが、ヒンジ部を手で保持した場合にはアンテナ部が手で覆われるためアンテナ利得が劣化するという課題があった。

【0008】

また、上記従来のフリップ部内蔵型アンテナでは、通話状態においてアンテナ部が手で覆われないという利点があるが、フリップ部を閉じた状態において携帯電話機本体とアンテナ部が近接することによりアンテナ利得が劣化するという課題があった。

【0009】

また、上記従来の複数素子型内蔵アンテナでは、上下筐体を閉じた状態において高いアンテナ利得を確保できるという利点があるが、上下筐体を開いた通話状態において放射素子の近傍を手で覆われた場合にアンテナ利得が劣化するという課題があった。

【0010】

このように、内蔵型のアンテナは、特定の使用状態における利得が突起型のアンテナに比較して低くなるという課題があり、単一の内蔵型アンテナではこの課題を避けることは難しい。しかし、例えば、複数の内蔵型アンテナを上下筐体の複数の箇所に配設してそれらを切り換えるようにすれば、いずれか一つの内蔵型アンテナで十分な利得が確保されていれば高いアンテナ利得が得られるということになる。

【0011】

しかしながら、上記従来の内蔵型アンテナを複数配設するためには、上下筐体内部に複数のアンテナを内蔵するための大きな空間が必要となり、この空間を確保することは折り畳み型携帯電話機の薄型化を妨げることになる。

【0012】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、様々な使用状態においても高い利得を有する内蔵アンテナを備え、かつ、薄型化が可能な折り畳み型携帯電話機を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の携帯無線機は、ヒンジ部を中心に折り畳み可能な上部筐体、下部筐体と、上部筐体、下部筐体にそれぞれ内蔵された上部アンテナ素子、下部アンテナ素子と、一端が上部アンテナ素子に電氣的に接続され、他端が下部アンテナ素子

に電氣的に接続される給電部とを備え、上部アンテナ素子及び下部アンテナ素子がダイポールアンテナとして動作するように構成した。

【0014】

この構成により、第1、第2の筐体に収納されたそれぞれのアンテナ素子が一体となってダイポールアンテナとしての動作を行うことになり、携帯無線機を手で保持した使用状態において高いアンテナ利得が得られるという作用を有する。

【0015】

また、本発明の携帯無線機は、上部アンテナ素子を複数の上部アンテナ素子で構成し、複数の上部アンテナ素子切換手段によって給電部の一端に選択的に切り換えて接続するように構成した。

【0016】

この構成により、指向性ダイバーシチ効果が得られ、かつ、通話状態において左手、右手のいずれの手で保持した場合でも高いアンテナ利得が得られる。

【0017】

また、本発明の携帯無線機は、複数の上部アンテナ素子を給電部に電氣的に接続するか、下部アンテナ素子に電氣的に接続するかそれぞれ切り換え電氣的に接続する切換手段を備えた構成とした。

【0018】

この構成により、より高い指向性のダイバーシチ効果が得られるという作用を有する。

【0019】

また、本発明の携帯無線機は、第1、第2の上部アンテナ素子と、第2の上部アンテナ素子に電氣的に接続された半波長素子と、第1の上部アンテナ素子又は半波長素子のいずれかを選択的に給電部に電氣的に切り換え接続する切換手段を備えた構成とした。

【0020】

この構成により、携帯無線機が閉じられた状態においても高いアンテナ性能が得られる。

【0021】

また、本発明の携帯無線機は、第1、第2の上部アンテナ素子と、第1、第2の上部アンテナ素子にそれぞれ電氣的に接続された第1、第2の半波長素子とを備え、第1、第2の上部アンテナ素子、第1、第2の半波長素子のいずれかを選択的に給電部に電氣的に切り換え接続する切換手段を備えた構成とした。

【0022】

この構成により、携帯無線機が閉じられた状態においても高いアンテナ性能が得られ、かつ、指向性ダイバーシチ効果も合わせて得ることが可能となる。

【0023】

また、本発明の携帯無線機は、複数の上部アンテナ素子にそれぞれ個別に対応するそれぞれのインピーダンス整合手段を備えた構成とした。

【0024】

この構成により、携帯無線機が閉じられた状態においても高いアンテナ性能が得られる。

【0025】

また、本発明の携帯無線機は、上部筐体及び下部筐体が互いに開かれているかどうかを検出する筐体開閉状態検出手段と、筐体開閉状態検出手段の検出結果にしたがって切換手段を制御する制御手段を備えた構成とした。

【0026】

この構成により、携帯無線機の開閉状態に応じた高いアンテナ性能が得ることが可能となる。

【0027】

また、本発明の携帯無線機は、無線回路部の受信レベルを判定して受信レベルが高くなるように切換手段を制御する制御手段を備えた構成とした。

【0028】

この構成により、携帯無線機の様々な使用状態において常に高いアンテナ性能を確保することが可能となる。

【0029】

また、本発明の携帯無線機は、上部アンテナ素子、下部アンテナ素子をそれぞれ上部筐体、下部筐体の筐体面に沿って板状に形成した構成とした。

【0030】

この構成により、上部筐体、下部筐体にそれぞれ上部アンテナ素子、下部アンテナ素子が内蔵されているにも関わらず、上部筐体、下部筐体をそれぞれ薄型に形成することができ、携帯無線機の軽量、薄型化にも充分対応できるという作用を有する。

【0031】

また、本発明の携帯無線機は、下部アンテナ素子を下部筐体の内部に配設されるプリント回路基板上のグランドパターンで構成し、回路基板上に無線回路部を備え、無線回路部のグランドをグランドパターンに電氣的に接続し、無線回路部の給電部を上部アンテナ素子又は切換手段に電氣的に接続する構成とした。

【0032】

この構成により、高いアンテナ性能を確保するとともに、携帯無線機の薄型化がより容易に可能となる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態における携帯無線機の概略構成図である。本実施の形態における携帯無線機は、折り畳み構造を有する携帯無線機であり、図1では、開かれた状態（以下、開状態）で示している。携帯無線機は、上ケース1、下ケース2、ヒンジ部3、板状導体4、板状導体5、グランド板6、スピーカ7、操作キー8、マイク9を有している。

【0034】

上部筐体、下部筐体にそれぞれ相当する上ケース1、下ケース2は、絶縁体である樹脂によって構成されており、一般に、長さが100mm程度、幅が50mm程度に設定される。上ケース1、下ケース2は、それぞれヒンジ部3において回動可能なように接続されており、これにより折り畳み型構造が形成されている。

【0035】

上ケース 1 の上端部にはスピーカ 7、下ケース 2 の下端部にはマイク 9 がそれぞれ配設されており、携帯無線機を使用者が手で保持して通話を行う通話状態においては、スピーカ 7 を耳に、マイク 9 を口にそれぞれ近づけて使用できるように構成されている。

【0036】

上部アンテナ素子に相当する板状導体 4、5 は、例えば、長さ 90 mm 程度、幅 15 mm 程度の銅板からなり、上ケース 1 の内部において上ケース 1 の表面に沿って配設されている。また、板状導体 4、5 は、その厚みが、例えば、0.1 mm 程度に設定され、厚みが、例えば 6 mm 程度と薄い上ケース 1 の内部において、スピーカ 7 や表示素子などの他の構成部品と構造的に干渉しないように配置されている。

【0037】

下部アンテナ素子に相当するグラウンド板 6 は、例えば、長さ 90 mm 程度、幅 45 mm 程度の導体板からなり、下ケース 2 内部に配設される回路基板のグラウンドパターンを使用してもよい。また、グラウンド板 6 は、その厚みが 1 mm 程度以下に設定されており、下ケース 2 内部の操作キー 8 やマイク 9 などの他の構成部品と構造的に干渉しないように配置されている。

【0038】

板状導体 4 及び板状導体 5 の下部に設けられた給電点 10 及び給電点 11 は、給電線 12 及び給電線 13 によって高周波スイッチ 14 に電氣的に接続されている。給電線 12 及び給電線 13 は、自在に曲げることができるフレキシブルな線材が用いられ、これによりヒンジ部 3 において上ケース 1 が回動できるように構成されている。

【0039】

高周波スイッチ 14 は、例えば、FET や PIN ダイオードで構成されており、給電線 12 及び給電線 13 の高周波信号を適宜（例えば、ケース 1、2 の向きや給電線 12、13 の高周波信号の大きさに基づいて上記高周波信号の大きい方に適宜）選択して給電部 15 の一端に伝達するように構成されている。給電部 15 は、下ケース 2 の内部に配設される送受信回路のアンテナ給電部であり、給電

部 15 の他端はグランド板 6 に接地されている。

【0040】

以上のように構成した携帯無線機において、無線周波数を、例えば、900 MHz（波長が約 333 mm）に設定してアンテナの動作を説明する。

高周波スイッチ 14 において、A 側端子が選択された場合には、板状導体 4 が選択されることになる。この場合、板状導体 4 とグランド板 6 は、約半波長のダイポールアンテナとして動作する。また、高周波スイッチ 14 が B 側端子を選択した場合は、板状導体 5 とグランド板 6 が、同様に約半波長のダイポールアンテナとして動作する。したがって、板状導体 4、5 及びグランド板 6 は、携帯無線機の上ケース 1 及び下ケース 2 に内蔵される内蔵ダイポールアンテナとして動作することになる。

【0041】

そして、このようにして構成された内蔵ダイポールアンテナのアンテナ電流は、板状導体 4、5 の上端からグランド板 6 の下端までの広い範囲に亘って分布することになり、したがって、例えば、使用者が下ケース 2 のみを手で保持した場合やヒンジ部 3 のみを手で保持した場合のアンテナ利得の劣化が最小限に抑えられる。これは、アンテナ電流が上ケース 1 の上端から下ケース 2 の下端まで広い範囲に分布しており、特定部分のアンテナ電流が手の影響を受けても、アンテナ全体の動作に与える影響が小さいためである。

【0042】

図 2 は、図 1 に示す内蔵ダイポールアンテナの指向性を示す図である。図 2 において、指向性 16 及び指向性 17 は XY 面の E_θ （垂直偏波）成分の指向性をそれぞれ示している。指向性 18 及び指向性 19 は YZ 面の E_θ 成分の指向性をそれぞれ示している。

【0043】

また、指向性 16 及び指向性 18 は、図 1 における高周波スイッチ 14 の A 側を選択した状態、すなわち板状導体 4 を選択した状態の指向性を示している。また、指向性 17 及び指向性 19 は、高周波スイッチ 14 の B 側を選択した状態、すなわち板状導体 5 を選択した状態の指向性を示している。

【0044】

図2からわかるように、板状導体4を選択した場合はY方向の利得が高くなり、板状導体5を選択した場合は-Y方向の利得が高くなる。このように、高周波スイッチ14によって利得の高い方の板状導体4又は板状導体5を自動的に選択するように構成すれば、指向性ダイバーシチの効果が得られる。

【0045】

次に通話状態のアンテナ利得について説明する。図3は、使用者が携帯無線機を左手又は右手で保持して耳や口に近接して通話を行う通話状態を示す図である。図3に示すように、通話状態では、携帯無線機はZ方向から約60度傾斜して保持されることが多い。また、使用者が携帯無線機を保持する手が左手か右手かを限定できないことが多い。したがって、携帯無線機用アンテナには図3に示す両状態において高いアンテナ利得が要求される。

【0046】

また、携帯電話システムのような陸上移動通信システムの場合、無線基地局から携帯無線機に到来する電波は、図3に示す座標系において仰角 θ が90度、すなわち水平面(XY面)方向に集中することが知られている。したがって、携帯無線機用アンテナには図3に示す両状態において、水平面方向の高いアンテナ利得が要求される。

【0047】

図4は、図1に示す携帯無線機を60度傾斜して配置した状態、すなわち図3に示す通話状態に置かれた場合のXZ面指向性を示している。なお、図4における座標系は図3に示す座標系と対応している。

【0048】

図4において、指向性20及び指向性21は左手で保持する場合のXZ面のE θ (垂直偏波)成分の指向性をそれぞれ示している。指向性22及び指向性23は右手で保持する場合のXZ面のE θ (垂直偏波)成分の指向性をそれぞれ示している。

【0049】

また、指向性20及び指向性22は、図1における高周波スイッチ14のA側

を選択した状態、すなわち板状導体 4 を選択した状態の指向性を示している。また、指向性 21 及び指向性 23 は、高周波スイッチ 14 の B 側を選択した状態、すなわち板状導体 5 を選択した状態の指向性を示している。

【0050】

図 4 からわかるように、左手で保持した場合は、板状導体 5 を選択した状態の指向性 21 の方が X Y 面の利得が高いことがわかる。また、右手で保持した場合は、板状導体 4 を選択した状態の指向性 22 の方が X Y 面の利得が高いことがわかる。このように、本実施の形態では、右手で保持した場合と、左手で保持した場合とで、それぞれ異なる板状導体 4、5 の方が、利得が大きくなるので、このことを利用して、例えば、図示していないが、ケース 1、2 の向き、すなわち、右手で保持しているか、左手で保持しているかを自動的に検出する検出手段を設け、この検出手段によって検出したケース 1、2 の向きによって、図 1 に示す高周波スイッチ 14 を自動的に上記利得の大きい方に切り換える切換手段を設けたり、或いは、板状導体 4、5 のそれぞれの利得を測定する測定手段と、この測定手段によって測定された利得を基に利得の高い方に自動的に切り換える切換手段とを設けたりすることにより、左手又は右手で保持したいいずれの通話状態においても高いアンテナ利得が得られるようにすることができる。

【0051】

なお、本実施の形態においては、上ケース 1 に二つの板状導体を内蔵してそれらを切り換えるように構成しているが、上ケースに単一の板状導体を設ける構成としても良い。この場合は、指向性ダイバーシチの効果は得られないが、通話状態におけるアンテナ利得は高くできるという効果がある。

【0052】

また、上ケース 1 に内蔵する板状導体の形状は、本実施の形態に示すものに限らず、下ケース 2 に内蔵されるグランド板とともに約半波長のダイポールアンテナとして動作する構成であれば同様な効果が得られる。

【0053】

また、上ケース 1 に内蔵される板状導体は、例えば、液晶ディスプレイを機構的に支持する導体で構成されてもよいし、又は、上ケース 1 の樹脂表面に貼り付

けられた導体薄膜や又は樹脂内部に埋設された導体薄膜で構成されてもよい。

【0054】

また、上ケース 1 に内蔵される板状導体は、通話状態において使用者の頭部、特に耳の近接による影響を軽減するために、上ケース 1 のスピーカ 7 が配置される面から離れた位置、すなわちスピーカ 7 が配置される面に対向する面に極力近い位置に配置されることが望ましい。

【0055】

(第 2 の実施の形態)

図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図である。本実施の形態における携帯無線機も、折り畳み構造を有する携帯無線機であり、図 5 では、開かれた状態（以下、開状態）を示している。図 5 において、図 1 と同一の符号を付したものは、図 1 と同一のものを示しており、ここではその詳細な説明を省略する。

【0056】

図 5 に示す携帯無線機は、図 1 に示す携帯無線機において、非選択状態の板状導体 4 又は板状導体 5 をグランド板 6 にそれぞれ接地するように構成したものである。

図 5 において、給電線 12、13 は、それぞれ高周波スイッチ 24、25 に接続される。高周波スイッチ 24 は、給電線 12 の電気信号を給電部 15 に伝達するか又はグランド板 6 に接地するかを切り換える動作を行う。また、高周波スイッチ 25 は、給電線 13 の電気信号を給電部 15 に伝達するか又はグランド板 6 に接地するかを切り換える動作を行う。

【0057】

ここで、例えば、高周波スイッチ 25 の端子 B 1 側が選択されて板状導体 5 が給電部 15 に接続された場合は、高周波スイッチ 24 は端子 A 2 側が選択されて板状導体 4 はグランド板 6 に接地される。逆に、高周波スイッチ 24 の端子 A 1 側が選択されて板状導体 4 が給電部 15 に接続された場合は、高周波スイッチ 25 は端子 B 2 側が選択されて板状導体 5 はグランド板 6 に接地されるように動作する。

【0058】

図6は、上記のように動作させた状態の指向性を示す。図6において、指向性26及び指向性27はXY面の E_θ （垂直偏波）成分の指向性をそれぞれ示している。指向性28及び指向性29はYZ面の E_θ 成分の指向性をそれぞれ示している。

【0059】

また、指向性26及び指向性28は、図5における高周波スイッチ24の端子A1側と高周波スイッチ25の端子B2側とを選択した状態、すなわち板状導体4に給電を行い板状導体5をグランド板6に接地した状態の指向性を示している。また、指向性27及び指向性29は、板状導体5に給電を行い板状導体4をグランド板6に接地した状態の指向性を示している。

【0060】

図6からわかるように、板状導体4を給電した場合はY方向の利得が高くなり、板状導体5を給電した場合は-Y方向の利得が高くなる。この傾向は、図2に示す傾向と同様ではあるが、最大利得の変化量が図6の方が大きいことがわかる。これは、給電を行っていない側の板状導体をグランド板6に接地することにより、これらが反射素子として動作するためである。このように、図5に示す構成で得られる指向性ダイバーシチ効果は、図1に示す構成で得られるそれよりも高くなる。

【0061】

なお、高周波スイッチ24及び高周波スイッチ25の構成は本実施の形態に示すものに限らず、板状導体を給電するか又はグランド板に接地するかを切り換えられる構成であれば同様な効果が得られる。

【0062】

(第3の実施の形態)

図7は、本発明の第3の実施の形態における携帯無線機の概略構成図である。本実施の形態における携帯無線機も折り畳み構造を有する携帯無線機であり、図7では、開かれた状態（以下、開状態）を示している。図7において、図1と同一の符号を付したものは、図1と同一のものを示しており、ここではその詳細な

説明は省略する。

【0063】

図7に示す携帯無線機は、図1に示す携帯無線機において、板状導体5と高周波スイッチ31との間にヘリカル素子30を挿入するように構成したものである。

図7において、ヘリカル素子30は導線をコイル状に巻いて構成されるもので、その電気長は動作周波数（例えば、900MHz）において略半波長に設定される。このヘリカル素子30が板状導体5と高周波スイッチ31との間に挿入されることで、板状導体5を励振する位相が反転されることになる。

【0064】

図8、図9は、図7に示す携帯無線機の上ケース1及び下ケース2を閉じた状態（以下、閉状態）を示している。なお、図8は、図7に示す高周波スイッチ31の端子A1側が選択された状態、すなわち板状導体4が選択された状態を示しており、図9は、図7に示す高周波スイッチ31の端子A2側が選択された状態、すなわち板状導体5が選択された状態を示している。

【0065】

図8に示した状態では、板状導体4及びグランド板6上に分布するアンテナ電流の位相は矢印に示すようになる。このため、板状導体4及びグランド板6上のアンテナ電流がそれぞれ打ち消し合い放射抵抗が極めて低くなるため、アンテナの放射効率が低下してインピーダンス不整合損失が増大する。その結果、この状態のアンテナ利得は低くなり、帯域幅が減少する。

【0066】

これに対して、図9に示すような高周波スイッチ31の端子A2側が選択された状態、すなわちヘリカル素子30及び板状導体5が選択された状態においては、板状導体5及びグランド板6上に分布するアンテナ電流の位相が一致する。

【0067】

図10は、図9に示す状態のXY面及びXZ面におけるE θ 成分の指向性を示している。図10からわかるように、水平面（XY面）においてはほぼ無指向性となり、XZ面は8の字形の指向性となることがわかる。この状態においては、

高いアンテナ利得と広い帯域幅が確保できる。

【0068】

以上のように、高周波スイッチ31を開状態においては端子A1側へ、閉状態においては端子A2側へ切り換えることで、両状態において高いアンテナ性能が得られる。

【0069】

なお、ヘリカル素子30は、電気長が略半波長となるものであれば同様の効果が得られ、例えば、プリント基板や絶縁体に印刷されたミアンダ状のパターンであつてもよい。また、ヘリカル素子30を板状導体5の一部としてミアンダ状の導体で構成してもよい。

【0070】

(第4の実施の形態)

図11は、本発明の第4の実施の形態における携帯無線機の概略構成図である。本実施の形態における携帯無線機も、折り畳み構造を有する携帯無線機であり、図11では、開かれた状態(以下、開状態)を示している。図11において、図7と同一の符号を付したものは、図7と同一のものを示しており、ここではその詳細な説明を省略する。

【0071】

図11に示す携帯無線機は、図7に示す携帯無線機において、板状導体4の給電点34と高周波スイッチ33との間にヘリカル素子32を挿入し、板状導体5の給電点11と高周波スイッチ33とを接続したものである。

図11において、ヘリカル素子32はヘリカル素子30と同一の電気特性を有するものである。高周波スイッチ31及び高周波スイッチ33は高周波スイッチ36によって選択されて給電部15に給電される。

【0072】

上記のような構成において、高周波スイッチ31の端子A1側及び高周波スイッチ33の端子B1側が選択された状態においては、図1に示す構成と同様な板状導体4又は板状導体5とグランド板6から構成されるダイポールアンテナとして動作する。開状態においてはこの状態を選択することが望ましく、その場合、

高いアンテナ利得が得られる。そして、この時、高周波スイッチ 36 によって板状導体 4 又は板状導体 5 が選択されることで、指向性ダイバーシチの効果が得られる。

【0073】

次に、閉状態においては、高周波スイッチ 31 の端子 A2 側及び高周波スイッチ 33 の端子 B2 側が選択された状態が望ましい。この状態では、図 9 に示す構成と同様なアンテナ動作となり、閉状態において高いアンテナ利得が得られる。この時、高周波スイッチ 36 によって板状導体 4 又は板状導体 5 が選択されることで、閉状態における指向性ダイバーシチの効果が得られる。

【0074】

(第 5 の実施の形態)

図 12 は、本発明の第 5 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図である。本実施の形態における携帯無線機も折り畳み構造を有する携帯無線機であり、図 12 では、開かれた状態（以下、開状態）を示している。図 12 において、図 7 と同一の符号を付したものは図 7 と同一のものを示しており、ここではその詳細な説明を省略する。

【0075】

図 12 に示す携帯無線機は、図 7 に示す携帯無線機において、整合回路 37、整合回路 38 を追加しており、開状態において板状導体 4 を選択した場合、又は、閉状態において板状導体 5 を選択した場合の両方に対して適切なインピーダンス整合を行うように構成したものである。

【0076】

また、制御部 39、マグネットスイッチ 40 及び永久磁石 41 を追加することで、携帯無線機の開状態又は閉状態を検出して、それに応じて高周波スイッチ 31 を切り換えるように構成したものである。

【0077】

図 12 において、整合回路 37 及び整合回路 38 は、例えば、インダクタンスとコンデンサなどの集中定数素子で構成される。整合回路 37 は、開状態における板状導体 4 とグランド板 6 で構成されるダイポールアンテナのインピーダンス

を給電部 15 のインピーダンス (一般に 50Ω) に整合させるように動作する。また、整合回路 38 は、閉状態における板状導体 5、ヘリカル素子 30 及びグラウンド板 6 で構成されるアンテナのインピーダンスを給電部 15 のインピーダンスに整合させるように動作する。

【0078】

このように、各板状導体や開閉状態に対して適切な整合回路を設けることで、各状態におけるアンテナ性能がさらに高くなる。

【0079】

次に、例えば、閉状態においては、マグネットスイッチ 40 と永久磁石 41 が近接するため、マグネットスイッチ 40 が ON 状態となり、制御部 39 がこれを検出して高周波スイッチ 31 を端子 B 側に切り換えるように動作する。一方、開状態ではマグネットスイッチ 40 が OFF 状態となり、高周波スイッチ 31 を端子 A 側に切り換えられる。

【0080】

このように、開閉状態を検出した結果に応じて適切なアンテナの状態を選択することで、両状態において高いアンテナ利得が得られる。

【0081】

なお、整合回路は集中定数素子から構成されるものに限らず、例えば、プリント基板上に配設された平面回路で構成されてもよい。また、開閉状態を検出する手段はマグネットスイッチと永久磁石に限らず、例えば、ヒンジ部の機構的な動作を検出する手段であってもよいし、又は、携帯無線機の通話モードや待受モードなどの動作状態に連動した手段であってもよい。

【0082】

(第 6 の実施の形態)

図 13 は、本発明の第 6 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図である。本実施の形態の携帯無線機も折り畳み構造を有する携帯無線機であり、図 13 では、開かれた状態 (以下、開状態) を示している。図 13 において、図 7、図 12 と同一の符号を付したものは図 7、図 12 に示すものと同一のものを示しており、ここではその詳細な説明を省略する。

【0083】

図13に示す携帯無線機は、図7に示す携帯無線機におけるグラウンド板6をプリント基板42上のグラウンドパターン43で構成したものであり、このプリント基板42上に実装された無線回路部44及びレベル判定部45を追加したものである。

【0084】

図13において、プリント基板42は、例えば、板厚が1mm程度のガラスエポキシ基板が用いられる。グラウンドパターン43は、プリント基板42の表面又は内層に印刷された銅箔パターンで形成されている。このグラウンドパターン43は、図7におけるグラウンド板6と同様なアンテナ動作上の機能を果たす。このように構成することにより、アンテナとして動作するグラウンド板を元来必要な構成要素であるプリント基板42と重ねて設ける必要がないので、携帯無線機の下ケース2の薄型化を実現できる。

【0085】

無線回路部44は、送信回路、受信回路で構成され、シールドケースなどの電磁的遮蔽手段によって覆われている。高周波スイッチ31によって選択された信号は、無線回路部44に伝達されて、無線回路部44のグラウンドは、グラウンドパターン43に接地される。このように構成されることで、板状導体4、5とグラウンドパターン43とで構成されるアンテナが、無線回路部44によって給電されることになる。

【0086】

次に、レベル判定部45は、無線回路部44を構成する受信回路において得られた受信レベルの高低を判定する機能とそれに応じて高周波スイッチ31を切り換える機能とを有する。具体的には、高周波スイッチ31を端子A側又は端子B側に切り換えた場合のそれぞれの受信レベルを判定し、受信レベルが高い方を選択するように動作する。これらの一連の動作を、例えば、携帯電話システムの時分割多元接続(TDMA)方式における適切なタイミングにおいて継続的に行うことで、常に高いアンテナ利得が確保できる。

【0087】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明の携帯無線機によれば、上部筐体に設けた上部アンテナ素子と、下部筐体に設けた下部アンテナ素子によってダイポールアンテナを構成するようにしており、携帯無線機を手で保持した状態においても比較的高いアンテナ利得が得られるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図
- 【図 2】 同携帯無線機のアンテナ指向性を示す図
- 【図 3】 同携帯無線機の使用状態を説明するための説明図
- 【図 4】 同携帯無線機の 60 度傾斜状態におけるアンテナ指向性を示す図
- 【図 5】 本発明の第 2 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図
- 【図 6】 同携帯無線機のアンテナ指向性を示す図
- 【図 7】 本発明の第 3 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図
- 【図 8】 同携帯無線機の閉状態（第 1）の動作を示す説明図
- 【図 9】 同携帯無線機の閉状態（第 2）の動作を示す説明図
- 【図 10】 同携帯無線機のアンテナ指向性を示す図
- 【図 11】 本発明の第 4 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図
- 【図 12】 本発明の第 5 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図
- 【図 13】 本発明の第 6 の実施の形態における携帯無線機の概略構成図

【符号の説明】

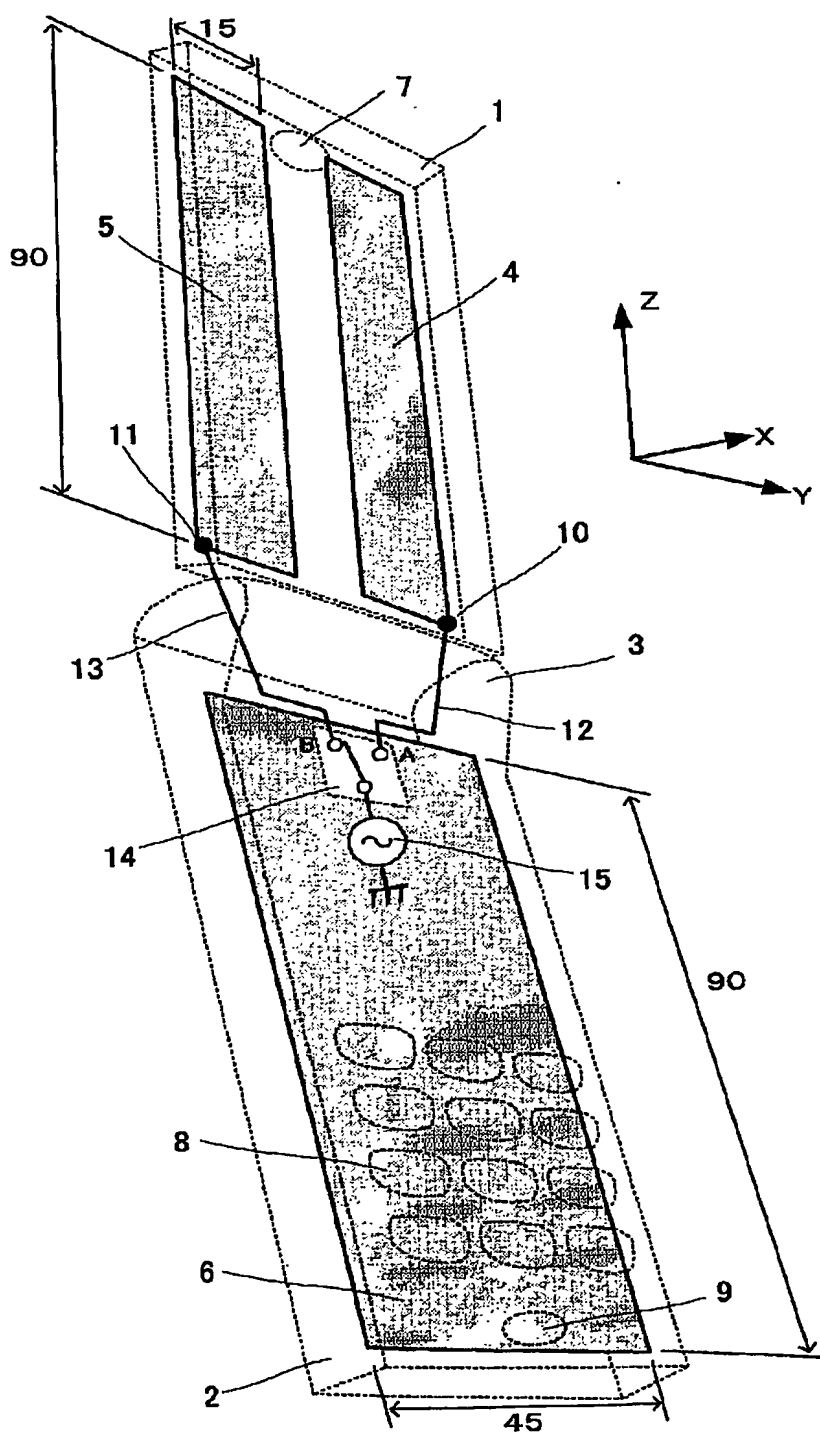
- 1 上ケース（上部筐体）
- 2 下ケース（下部筐体）
- 3 ヒンジ部
- 4 板状導体（上部アンテナ素子）
- 5 板状導体（上部アンテナ素子）
- 6 グランド板（下部アンテナ素子）
- 7 スピーカ
- 8 操作キー
- 9 マイク

- 10、11、34、35 給電点
- 12、13 給電線
- 14、24、25、31、33、36 高周波スイッチ
- 15 給電部
- 30、32 ヘリカル素子
- 37、38 整合回路
- 39 制御部
- 40 マグネットスイッチ
- 41 永久磁石
- 42 プリント基板
- 43 グランドパターン（下部アンテナ素子）
- 44 無線回路部
- 45 レベル判定部

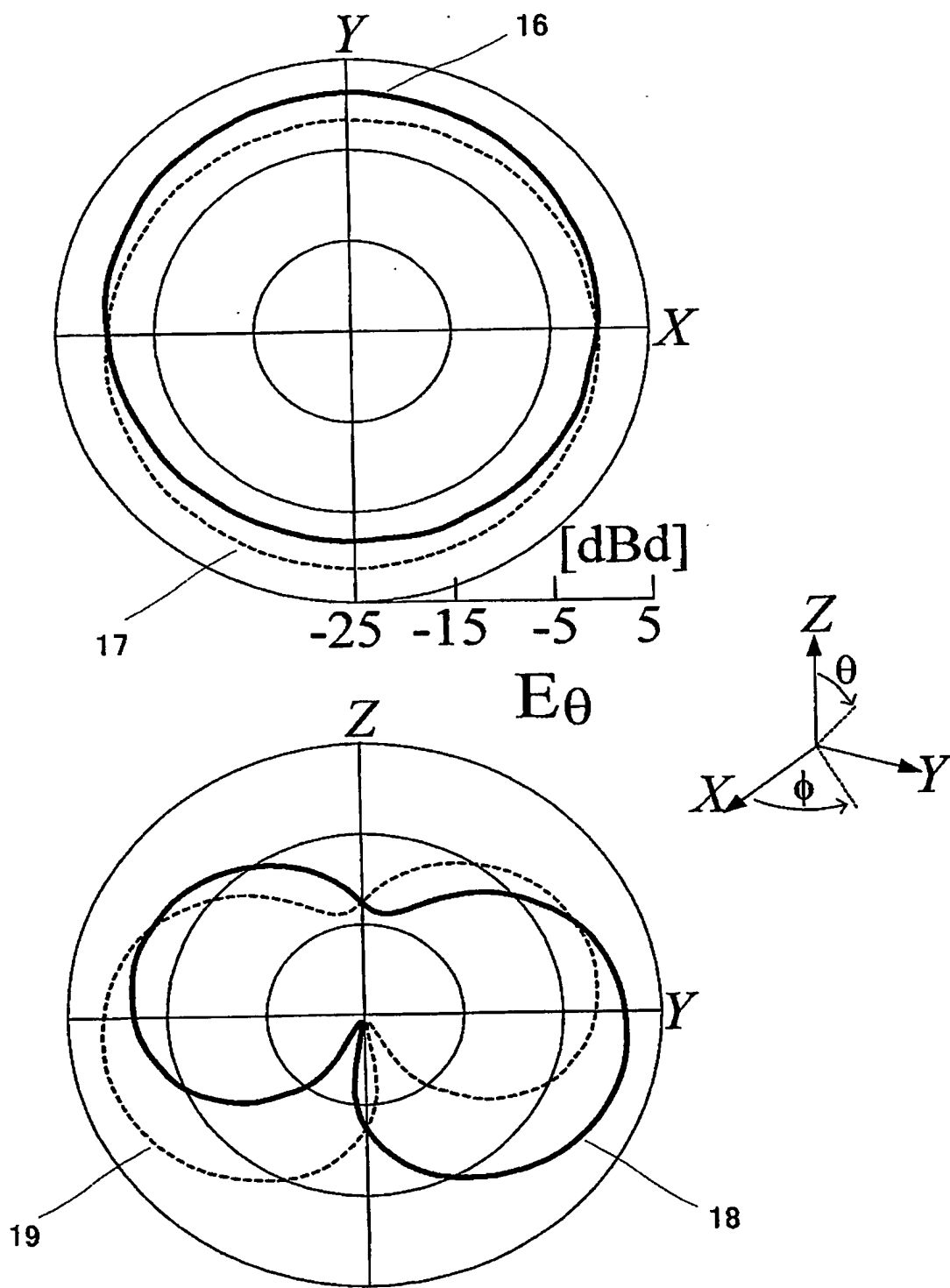
【書類名】

図面

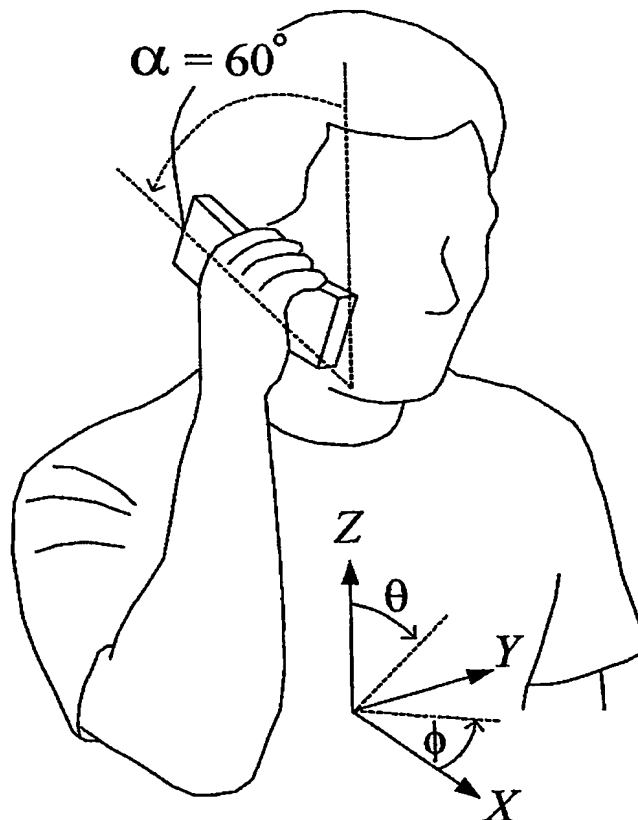
【図 1】



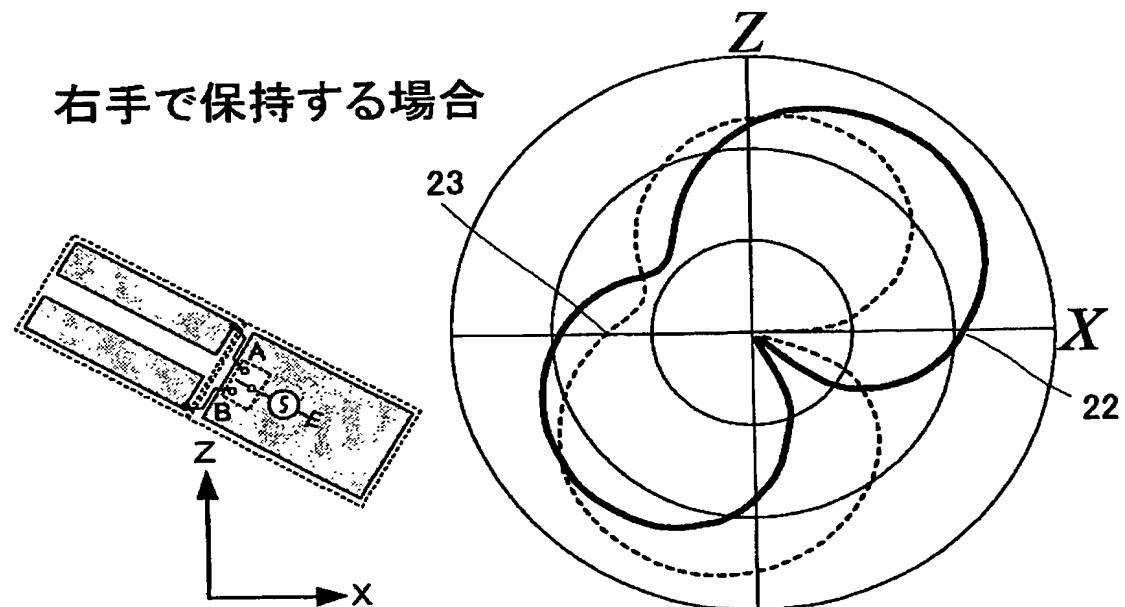
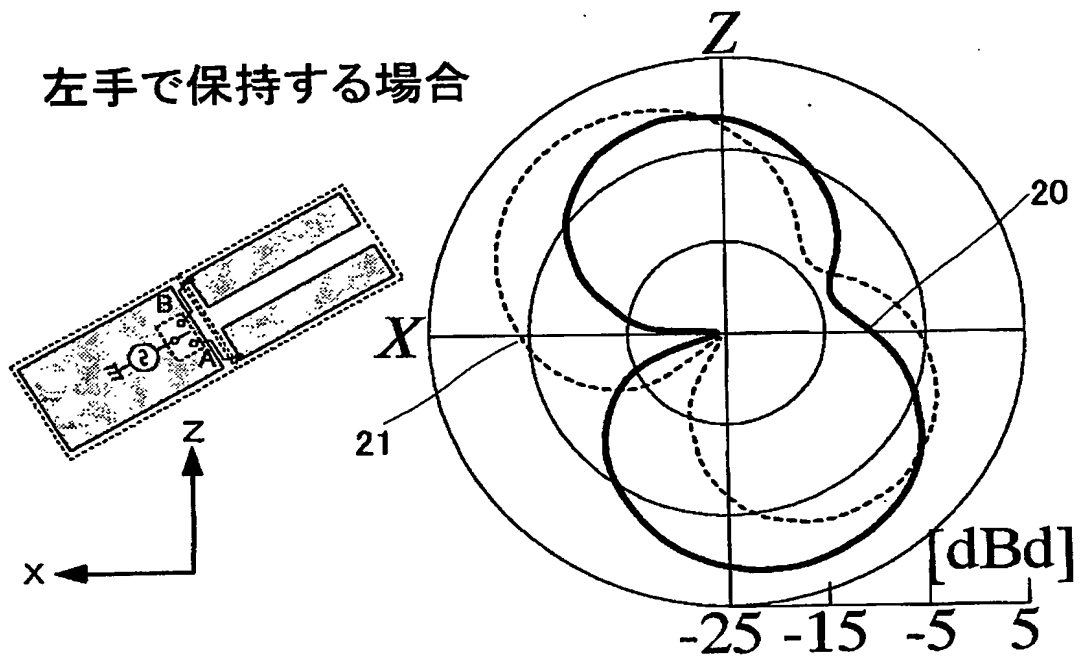
【図 2】



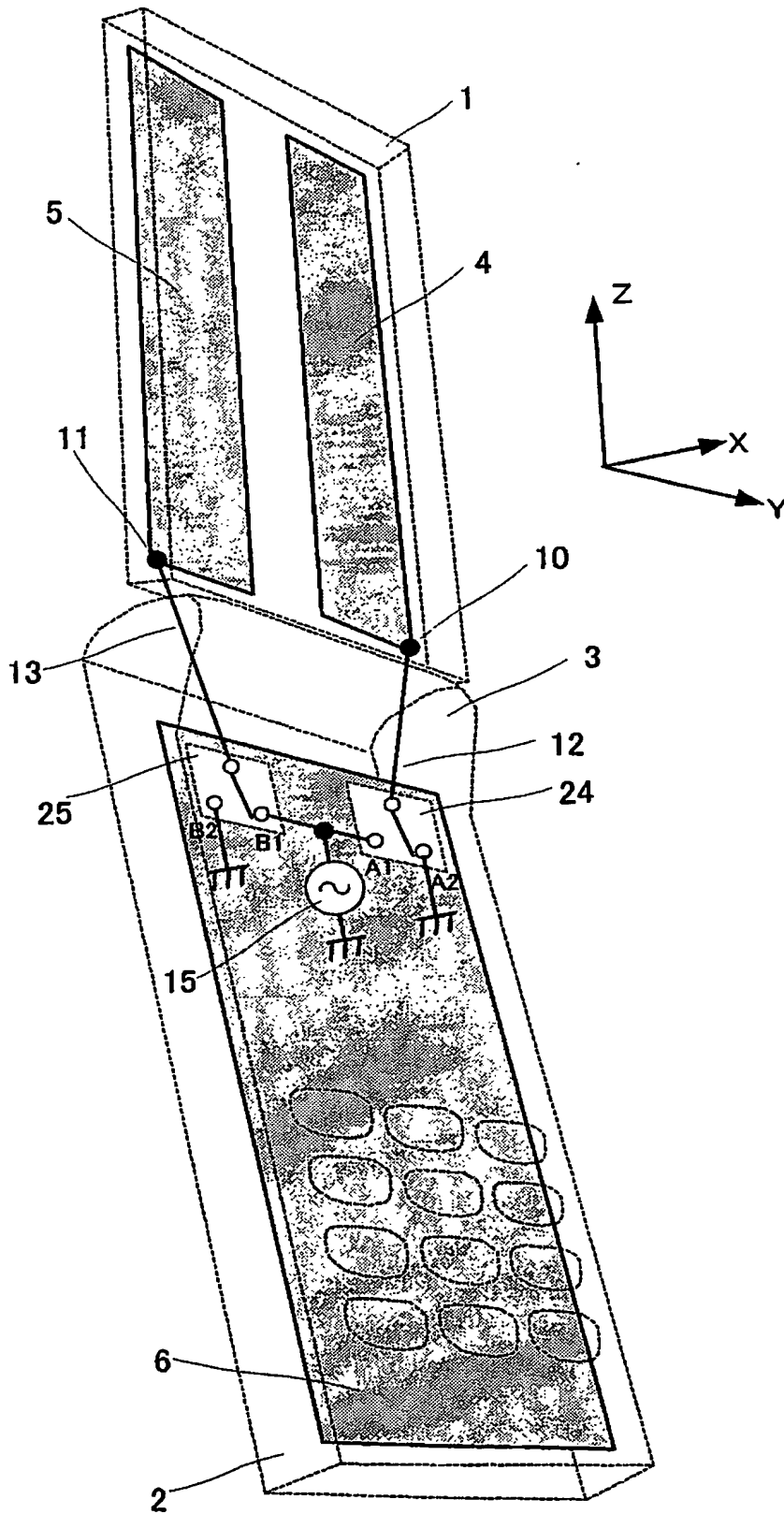
【図 3】



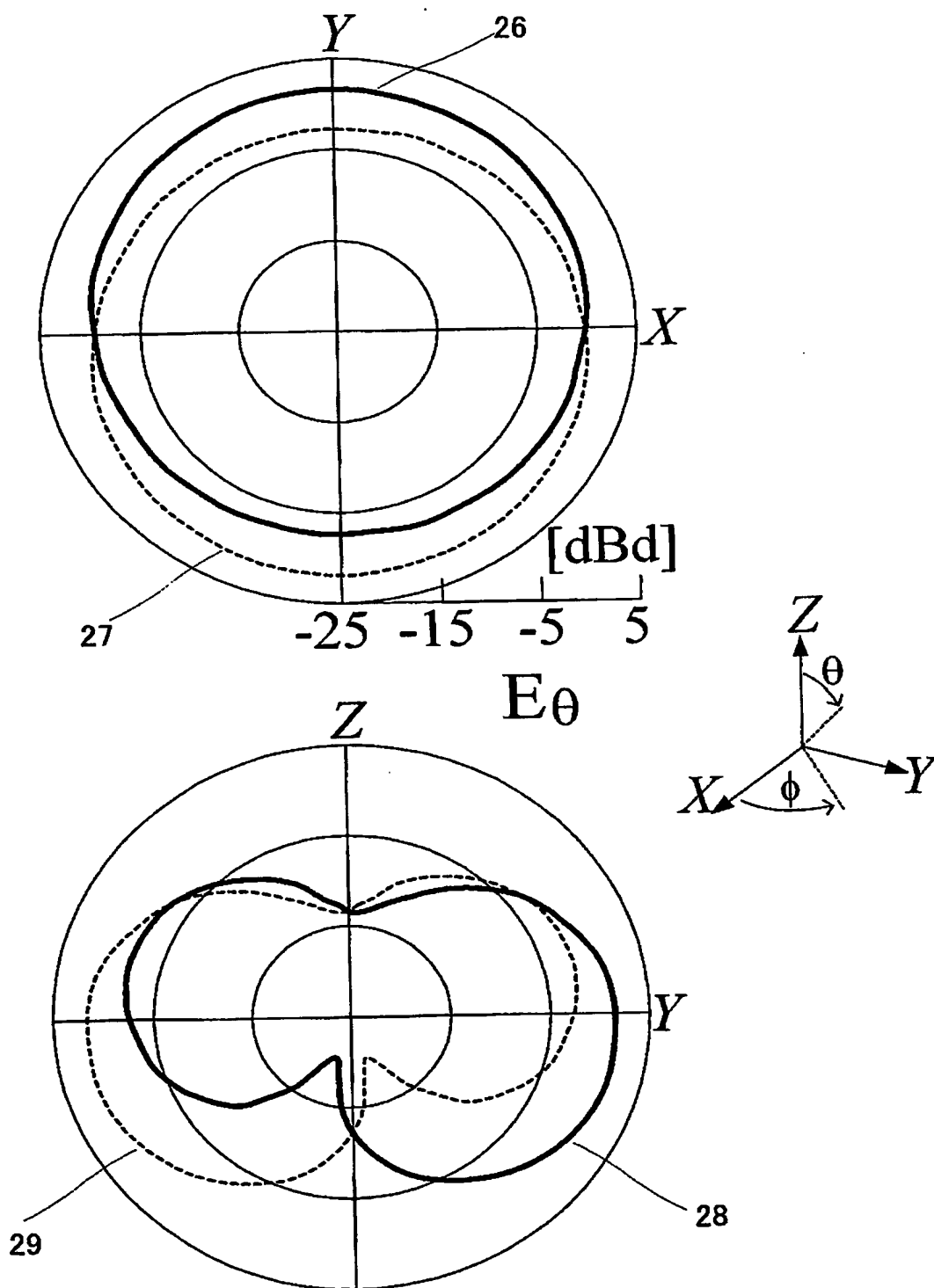
【図 4】



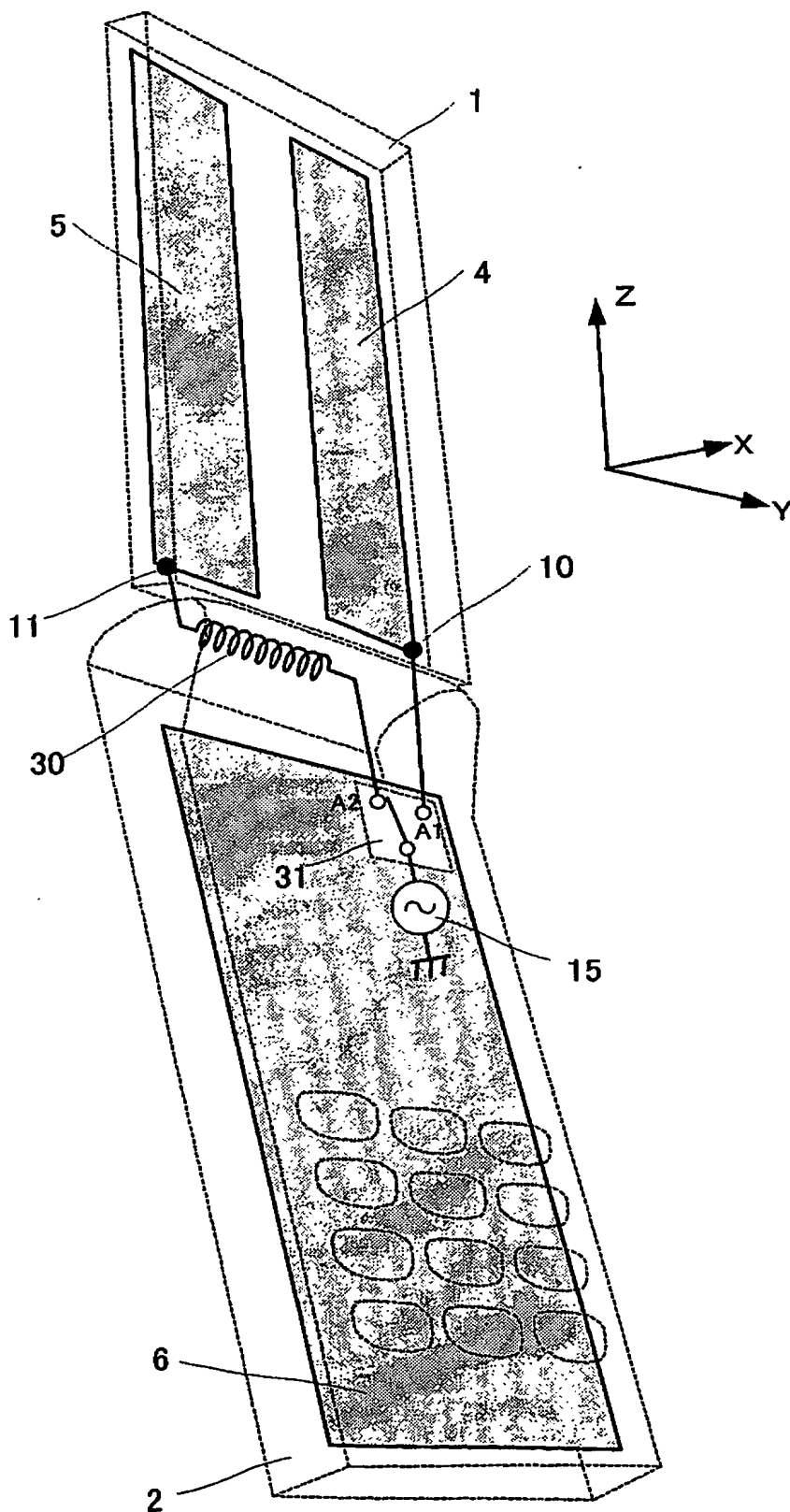
【図 5】



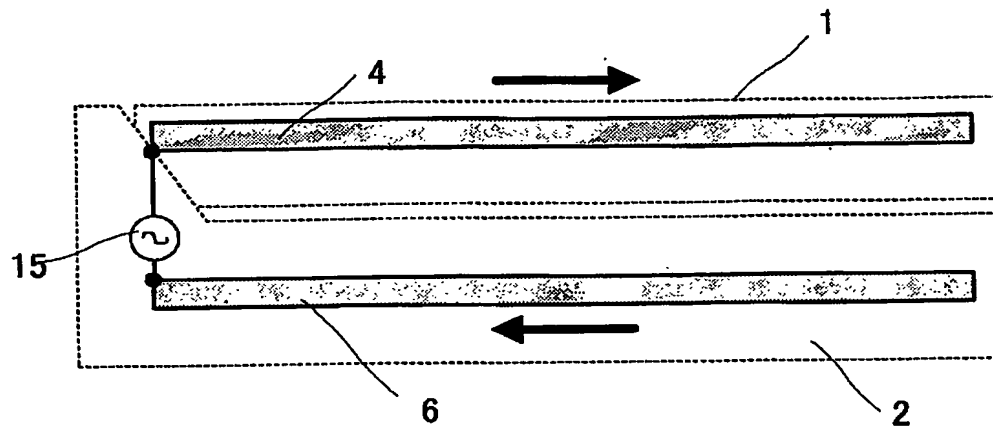
【図 6】



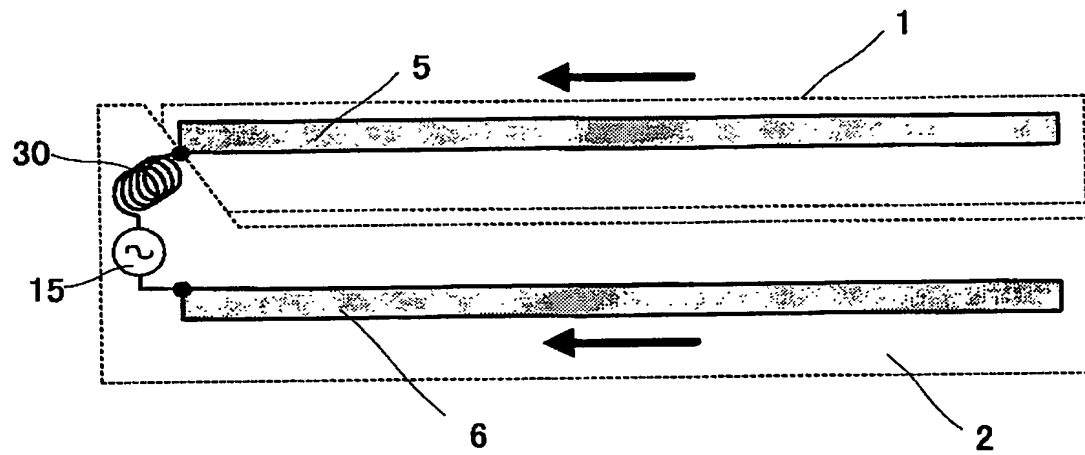
【図 7】



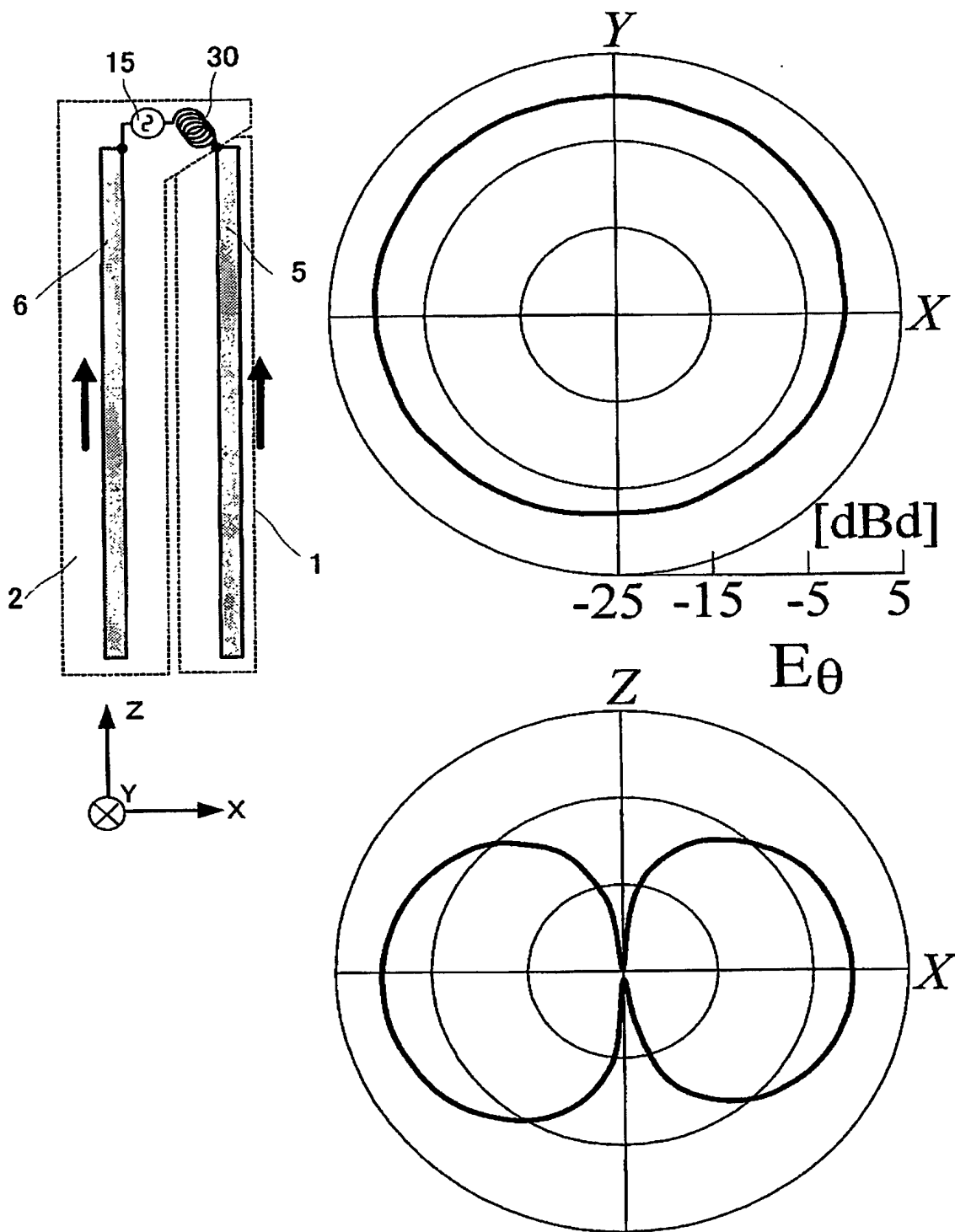
【図 8】



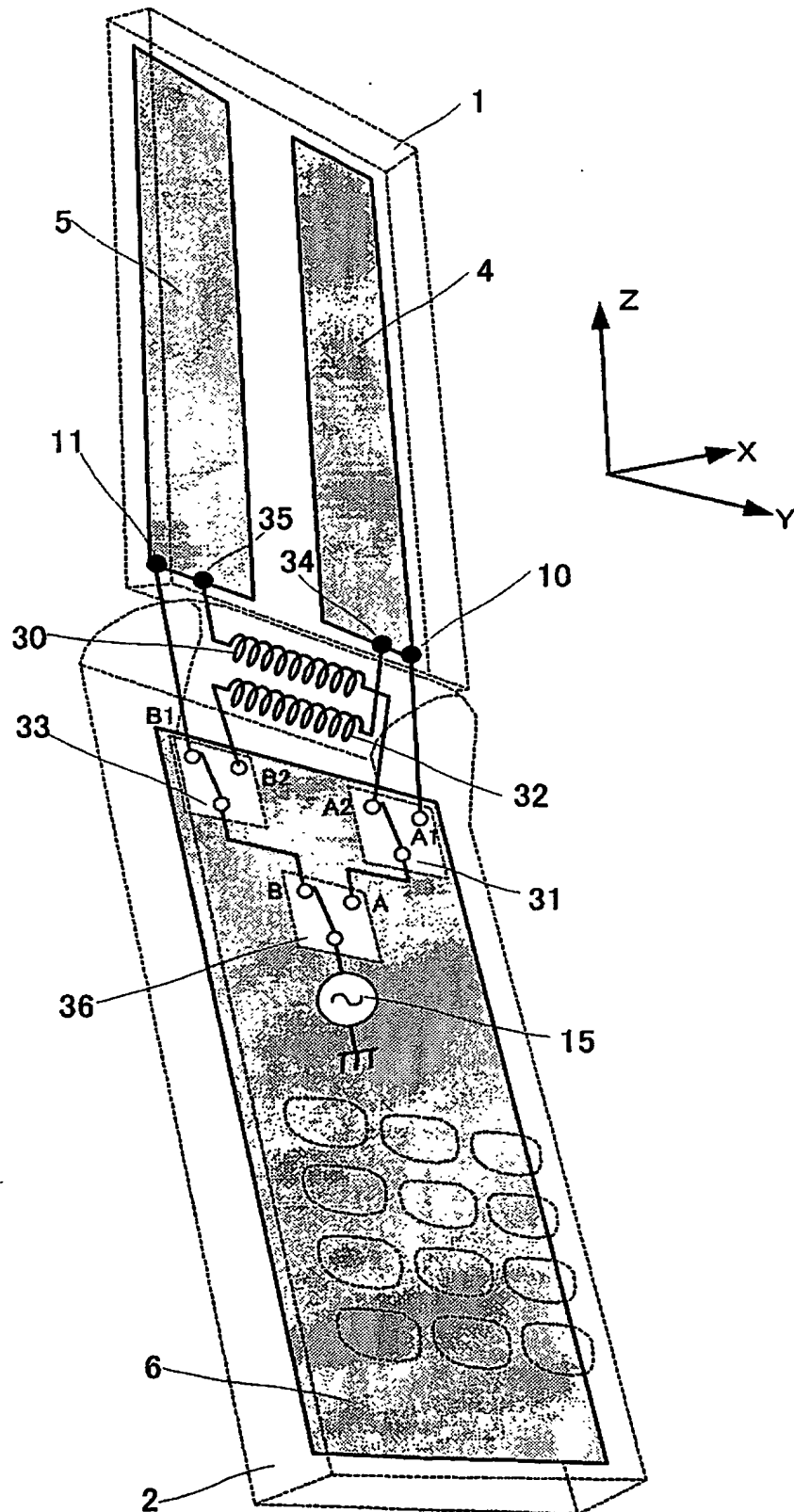
【図 9】



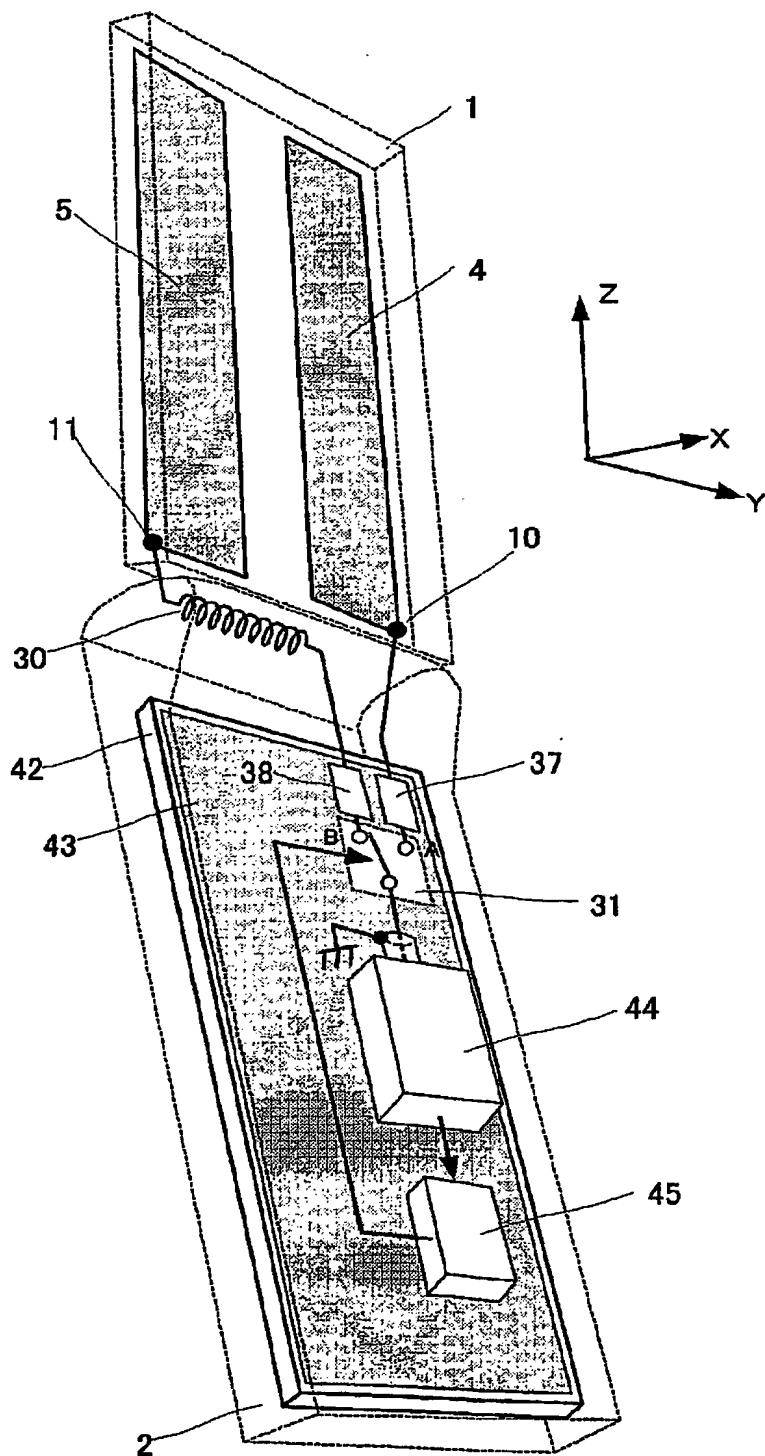
【図 10】



【図 11】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 様々な使用状態において高い利得を有する内蔵アンテナを備え、かつ、薄型化が可能な折り畳み型携帯電話機を提供すること。

【解決手段】 上ケース 1 及び下ケース 2 をヒンジ部 3 において回動可能なように接続する。板状導体 4 及び板状導体 5 を上ケース 1 の内部においてケースの表面に沿って配設する。グラウンド板 6 を下ケース 2 の内部に配設されている回路基板のグラウンドパターンで構成する。板状導体 4 及び板状導体 5 を高周波スイッチ 14 によって選択して給電部 15 の一端に接続する。給電部 15 の他端をグラウンド板 6 に接続し、ダイポールアンテナを構成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 1 0 6 1 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.